

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号
特開2001-87422
(P2001-87422A)

(43) 公開日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 3 B 37/00
37/04

識別記号

F I

A 6 3 B 37/00
37/04

テーマコード(参考)

L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-263628

(22) 出願日 平成11年9月17日 (1999.9.17)

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 竹村 光平

奈良県奈良市北之庄町398番地

(72) 発明者 山口 哲男

兵庫県西宮市石在町3-4

(72) 発明者 阪上 正剛

兵庫県芦屋市東芦屋町16-55-203

(72) 発明者 角田 昌也

兵庫県明石市魚住町長坂寺761-1-1208

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

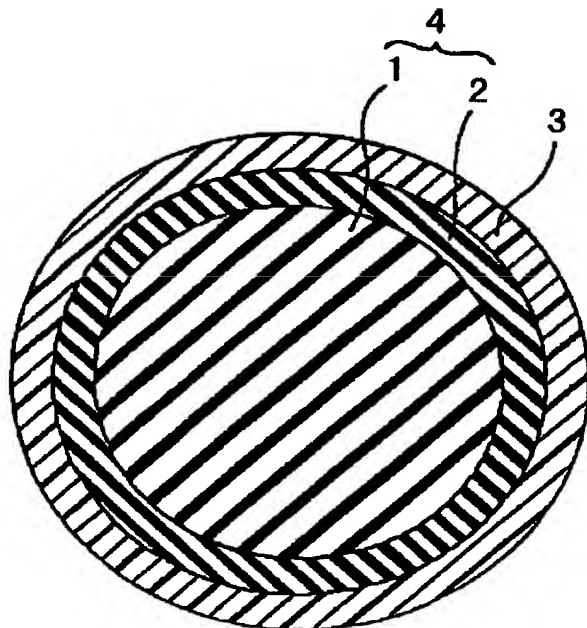
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチピースソリッドゴルフボール

(57) 【要約】

【課題】 本発明により、低スピン量、高打出角および高反発性を実現することにより、高弾道で飛行性能に優れたマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【解決手段】 本発明は、最内層に配設される内層コア(1)と1層以上のコア外層(2)とから構成されるコア(4)、および1層以上のカバー(3)から成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、該内層コア(1)が弾性率50~200MPaを有し、該コア外層(2)が該内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有する1層以上の低弾性率層を含み、該低弾性率層中に含まれている該コア中で最も低い弾性率を有する1層以上の最低弾性率層が、合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつ該コアの中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、該コアが直径37~41mmを有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 最内層に配設される内層コア(1)と該内層コア上に被覆された1層以上のコア外層(2)とから構成されるコア(4)、および該コア上に形成された1層以上のカバー(3)から成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該内層コア(1)が弾性率50~200MPaを有し、
該コア外層(2)が該内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有する1層以上の低弾性率層を含み、
該低弾性率層中に含まれている該コア中で最も低い弾性率を有する1層以上の最低弾性率層が、合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつ該コアの中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、

該コアが直径37~41mmを有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項2】 前記低弾性率層が、合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの位置に配設される請求項1記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項3】 前記コア外層(2)が弾性率5~200MPaを有する請求項1記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項4】 前記コア外層(2)が、ポリブタジエンゴム、共架橋剤、有機過酸化化合物および充填材を含有するゴム組成物の加硫成形体から成る請求項1記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低スピン量、高打出角および高反発性を実現することにより、高弾道で飛行性能に優れたマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術】ゴルフボールの特性に対する要求は、飛距離、コントロール性、打球感、打球音等、様々なものが挙げられる。その中でも、飛距離が長いというのは一般のゴルファーにとって大きな魅力であり、その実現には反発係数を高くする、スピン量を抑制する、或いは打出角を高くするという手法が挙げられる。特に、弾道の高いゴルフボールはゴルファーにとって視覚的にも満足度が高いため、ゴルフボールメーカーでは打出角の高いゴルフボールの開発が進められている。この打出角を高くするためには、ゴルフボール全体を柔らかくしたり、硬度分布を外剛内柔にする手法が一般に知られている。

【0003】しかしながら、柔らかいゴルフボールは反発係数が低くなり、飛距離が短くなるという問題がある。また、ゴルフボールの硬度分布を外剛内柔にすると、硬度分布の平坦な構造よりも、スピン量が小さくなるが、打出速度が小さくなって飛距離が短くなるという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような従来のソリッドゴルフボールの有する問題点を解決し、低スピン量、高打出角および高反発性を実現することにより、高弾道で飛行性能に優れたマルチピースソリッドゴルフボールを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記の目的を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、最内層に配される内層コア、1層以上のコア外層とから構成されるコア、およびこのコア上に形成されたカバーから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、コア外層中にコア中で最も低い弾性率を有する最低弾性率層を配設し、かつ内層コアの弾性率、内層コアと最低弾性率層との弾性率の差、最低弾性率層の厚さと位置、およびコアの直径を特定範囲内に規定することにより、低スピン量、高打出角および高反発性を実現することが可能となり、高弾道で飛行性能に優れたマルチピースソリッドゴルフボールが得られることを見い出し、本発明を完成するに至った。

【0006】即ち、本発明は、最内層に配設される内層コア(1)と該内層コア上に被覆された1層以上のコア外層(2)とから構成されるコア(4)、および該コア上に形成された1層以上のカバー(3)から成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、該内層コア(1)が弾性率50~200MPaを有し、該コア外層(2)が該内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有する1層以上の低弾性率層を含み、該低弾性率層中に含まれている該コア中で最も低い弾性率を有する1層以上の最低弾性率層が、合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつ該コアの中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、該コアが直径37~41mmを有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【0007】ゴルフクラブフェースには、ロフト角がついているため、クラブがゴルフボールに進入してくる方向とボールを押し出す方向はロフト角の分だけずれることとなる。従って、ゴルフボールに対するゴルフクラブの進入方向から加えられる力は、クラブフェースに垂直な方向とクラブフェースに水平な方向との分力に分けることができる。ゴルフクラブが同じであってもゴルフボールの種類によって打出角が異なる理由は、上記のクラブフェースに水平な方向の分力によるゴルフボールの変形に起因すると考えられる。

【0008】即ち、ゴルフボールに対してクラブフェースに水平な方向の分力が加わることにより、ゴルフボールのカバーがクラブフェースに水平な下方向に引っ張られる。ゴルフボールの中間に配される層の弾性率を低くすることにより、その部分の変形が大きくなって、ゴルフボールの中心部はクラブフェースに水平な上方向に残される形となる。それにより、クラブフェース上の力点

から延ばした垂線より上にゴルフボールの重心があり、また上記のような構造を有する本発明のゴルフボールは従来のゴルフボールに比べて、その程度が大きいことを意味している。このように、より上方にゴルフボール重心があることにより、ゴルフボールの打出角が高くなる。更に、上記の変形により、クラブフェースに水平な下方向の分力によるバックスピンの発生が緩和されて低スピン量となる。従って、上記のような構造を有する本発明のゴルフボールは、低スピン量で、かつ高打出角である。

【0009】また、上記のように内層コアより15~100MPaだけ低い弾性率を有する1層以上の低弾性率層を含み、その低弾性率層中に含まれているコア中で最も低い弾性率を有する1層以上の最低弾性率層の合計厚さが0.2~5.0mmであり、その位置がコアの中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設されていることにより、ゴルフボールの中間部分に低い弾性を有する層が存在するため、低ヘッドスピードでの打撃時には、弾性率の低い部分まで変形が及ばず、弾性率の高い部分のみが変形して、低ヘッドスピードで打撃することによる反発性低下分があるにもかかわらず、ゴルフボールの反発性が低下しない、または反発性が向上する効果が得られる。

【0010】しかしながら、内層コアより15~100MPaだけ低い弾性率を有するが、最低弾性率ではない層が更に存在すると、その位置がコアの中心からの距離6.5~20.5mmの範囲から外れる領域に近づくことになり、そのような効果が得られにくくなる。従って、更に本発明を好適に実施するためには、上記コア外層(2)中の上記低弾性率層が、合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの位置に配設されることが好ましく、また上記コア外層(2)が弾性率5~200MPaを有することが好ましい。

【0011】以下、図1を用いて本発明のゴルフボールについて更に詳しく説明する。図1は、本発明のゴルフボールの1つの態様を示す概略断面図である。図1に示すように、本発明のゴルフボールは最内層に配設される内層コア(1)と該内層コア上に被覆された1層以上のコア外層(2)とから構成されるコア(4)、および該コア上に形成された1層以上のカバー(3)から成る。但し、図1では説明をわかりやすくするため、1層のカバー(3)を有するゴルフボールとした。

【0012】上記コア(4)は内層コア(1)およびコア外層(2)いずれも、ポリブタジエンゴムに共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として配合したゴム組成物を加熱加圧成形して製造することが好ましい。これは、両者いずれもが同様の加硫ゴム組成物から成る場合には、各層間の接着強度が高くなり、各層間で剥離するという問題が起こりにくく、高反発性および高耐久性等をバランスよく維持することができるためである。ポリブタジエンゴムは、従来からソリッドゴルフボールのコ

アに用いられているものであればよいが、特にシス-1,4-結合少なくとも40%以上、好ましくは80%以上、更に好ましくは90%以上を有するいわゆるハイスポリブタジエンゴムが好ましく、所望により上記ポリブタジエンゴムには、天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンポリブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPM)等をポリブタジエンゴム100重量部に対して0~50重量部配合してもよい。

【0013】共架橋剤としては、アクリル酸またはメタクリル酸等のような炭素数3~8個の α , β -不飽和カルボン酸の、亜鉛、マグネシウム塩等の一価または二価の金属塩、トリエタノールプロパントリメタクリレート等の官能性モノマー、またはそれらの混合物等が挙げられるが、高い反発性を付与するアクリル酸亜鉛が好適である。配合量はポリブタジエンゴム100重量部に対して、5~50重量部、好ましくは10~40重量部である。50重量部より多いと硬くなり過ぎて打球感が悪くなり、5重量部未満では、適当な硬さにするために有機過酸化物の量を増加しなければならず反発が悪くなり飛距離が低下する。

【0014】有機過酸化物としては、例えばジクミルパーオキシド、1,1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ-t-ブチルパーオキシド等が挙げられ、ジクミルパーオキシドが好適である。配合量はポリブタジエンゴム100重量部に対して0.3~5.0重量部、好ましくは0.8~3.0重量部である。0.3重量部未満では軟らかくなり過ぎて反発が悪くなり飛距離が低下する。5.0重量部を越えると適切な硬さにするために共架橋剤の量を減少しなければならず反発が悪くなり飛距離が低下する。

【0015】充填材としては、ソリッドゴルフボールのコアに通常配合されるものであればよく、例えば無機充填材、具体的には、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等が挙げられ、高比重金属充填材、例えばタングステン粉末、モリブデン粉末等およびそれらの混合物と併用してもよい。配合量は、それぞれポリブタジエンゴム100重量部に対して3~50重量部、好ましくは10~30重量部である。3重量部未満では重量調整が難しく、50重量部を越えるとゴムの重量分率が小さくなり反発が低くなり過ぎる。

【0016】更に本発明のゴルフボールのコアには、老化防止剤またはしゃく解剤、またはスルフィド類やチオール類等の有機硫黄化合物、その他ソリッドゴルフボールのコアの製造に通常使用し得る成分を適宜配合してもよい。使用する場合、配合量は、ポリブタジエンゴム100重量部に対して、老化防止剤は0.1~1.0重量部、しゃく解剤は0.1~5.0重量部、有機硫黄化合物は0.1~5.0重量部であることが好ましい。

【0017】このように、本発明の内層コア(1)および

コア外層(2)では同様の成分から構成されるが、上記共架橋剤の配合量、有機過酸化物の配合量および加硫条件等を適宜調整することによって、前述のような所望の弾性率を達成することができる。

【0018】本発明のゴルフボールに用いられるコアの製造方法を、図2～図3を用いて説明する。図2は、本発明のゴルフボールに用いられる半加硫半球殻状成形物用金型の1つの態様の概略断面図である。図3は、本発明のゴルフボールに用いられるコア成形用金型の1つの態様の概略断面図である。まず、内層コア用ゴム組成物を混練し、半球状キャビティを有する上下金型内で130～160℃で10～60分間加熱プレスして内層コア用球状加硫成形物を作製する。次いで、コア外層用ゴム組成物を混練し、中子部分の外径が上記内層コア用球状加硫成形物の直径に等しい図2に示すような金型(5、6)内で、90～165℃で20秒間～5分間加熱プレスすることによって、コア外層用の半加硫半球殻状成形物(7)を作製する。上記内層コア用加硫成形物(9)を、上記のように作製したコア外層用の半加硫半球殻状成形物(7)2個で挟んで、図3に示すような金型(8)内で、140～160℃で10～60分間加熱プレスすることによって、2層コアを作製する。

【0019】更に、コア外層(2)が2層の場合には、コア外層用ゴム組成物を混練し、中子部分の外径が上記2層コアの直径と等しくなるような寸法の図2に示すような金型(5'、6')を用いる以外は、コア外層用の半加硫半球殻状成形物と同様にして、コア外層用の半加硫半球殻状成形物(7')を作製する。上記2層コア(10)を、上記のように作製した外層コア用半加硫半球殻状成形物(7')2個で挟んで、図3に示すような金型(8')内で、140～160℃で10～60分間加熱プレスすることによって、3層構造を有するコア(4)を作製する。同様にして、上記の手順を繰り返すことによって、3層以上のコア外層(2)を有する4層構造以上のコアを作製することができる。尚、コアの製造方法は、上記の加熱プレス方式のみに限定されず、ゴム射出成形等により行ってもよい。また、内層コア、または内層コア上にコア外層を形成した2層以上のコア加硫後に、それぞれの表面バフ研磨を行って、隣接する層との密着性を向上することもできる。

【0020】本発明では、最内層に配設される内層コア(1)の弾性率が50～200MPa、好ましくは55～170MPa、より好ましくは58～155MPaとする。上記内層コア(1)の弾性率が50より小さいと反発性が低下し、200MPaより大きいと衝撃が大きくなって打球感が悪くなる。また、内層コアは直径13.0～40.6mm、好ましくは18.0～39.0mmを有することが望ましく、40.6mmより大きいと打球時にゴルフボールの中心部がクラブフェースに水平な上方向に残される程度が小さくなって打出角を高め、低スピニングとする効果が不十分となりやすく、13.0mmより小さいと打球時にゴルフボールの中心部がクラブフェースに水平な上方向に残される時の、その残される部分の

量が小さくなって、打球感を高め、低スピニングとする効果が不十分となりやすい。

【0021】本明細書中において、「弾性率」とはゴルフボールの各部位から切り出した長さ20mm×厚さ0.5mm×幅4mmの試料を粘弾性スペクトロメーターDVE-200(島津製作所製)を用いて引っ張りモードで周波数10Hzで強制振動させ、室温での駆動部と応答部の振幅の比と位相差より求めた複素弾性率 E^* 値を意味する。

【0022】また本発明では、コア外層(2)が内層コア(1)より15～100MPaだけ低い弾性率を有する1層以上の低弾性率層を含むことを要件とするが、この弾性率差が15MPaより小さいと、前述したような中間に配される層の弾性率を低くすることにより低スピニングおよび高打出角となる本発明の効果が十分に発揮できず、100MPaより大きいと内層コアの弾性率が大きくなり過ぎて衝撃が大きくなって打球感が悪くなり、またスピニングが大きくなったり、または上記低弾性率層の弾性率が低くなり過ぎて反発性が低下したりする。従って、上記弾性率差は好ましくは15～90MPa、より好ましくは20～90MPaである。

【0023】上記低弾性率層中に含まれているコア中で最も低い弾性率を有する1層以上の最低弾性率層は、合計厚さ0.2～5.0mm、好ましくは0.3～4.5mm、より好ましくは0.5～4.5mmを有する。上記厚さが0.2mmより小さいと、前述したようなゴルフボールの中間に配される層の弾性率を低くすることにより低スピニングおよび高打出角となる本発明の効果が十分に発揮できず、5.0mmより大きいと、ゴルフボールの中間に配される層の弾性率を低くすることにより、低ヘッドスピードでの打撃時にもゴルフボールの反発性が低下しないという効果が得られにくくなる。

【0024】上記最低弾性率層は、コア(4)の中心からの距離6.5～20.5mm、好ましくは6.5～20mm、より好ましくは6.5～19.5mmの範囲内に配設される。上記最低弾性率層が6.5mmより内側にあると、最も反発性に寄与する部分であるコア中心付近に低弾性率層が存在することになり、反発性が低下する。20.5mmより外側にあると、カバーにかかる応力が大きくなる。尚、上記最低弾性率層がコア(4)の中心からの距離6.5～20.5mmの範囲内に配設されるとは、上記最低弾性率層が6.5mmより内側または20.5mmより外側には、はみ出さないという意味である。

【0025】具体的に説明すると、本発明の好ましい態様として、コア外層(2)が1層の場合、上記コア外層(2)が内層コア(1)より15～100MPaだけ低い弾性率を有し、厚さ0.2～5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5～20.5mmの範囲内に配設される。また、コア外層(2)が中間層と外層の2層から成る場合、(a)中間層が最低弾性率を有し、内層コア(1)より15～100MPaだけ低い弾性率を有し、厚さ0.2～5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5～20.5mmの範囲内に配設され、外層は内層コア(1)と

同一弾性率を有し、(b)中間層が最低弾性率を有し、内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、外層は内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、(c)中間層が最低弾性率を有し、内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、外層は内層コア(1)より高い弾性率を有し、(d)外層が最低弾性率を有し、内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、中間層は内層コア(1)より高い弾性率を有し、(e)外層が最低弾性率を有し、内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設され、中間層は内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、(f)中間層と外層とが最低弾性率を有し、内層コア(1)より15~100MPaだけ低い弾性率を有し、合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設される。

【0026】本発明では更に、最低弾性率層ではなく、上記1層以上の低弾性率層が合計厚さ0.2~5.0mmを有し、かつコア中心からの距離6.5~20.5mmの範囲内に配設されることが好ましい。これは、コア外層(2)中に低弾性率層であるが、最低弾性率ではない層が更に存在すると、その層の厚さを考慮すると、位置がコアの中心からの距離6.5~20.5mmの範囲から外れる領域に近づくことになり、前述のようなゴルフボールの中間に配される層の弾性率を低くすることにより低スピン量および高打出角となる本発明の効果が得られにくくなるためである。

【0027】本発明のゴルフボールでは、コア外層(2)は全ての層において、弾性率5~200MPa、好ましくは5~150MPa、より好ましくは10~90MPaを有することが望ましい。上記コア外層(2)の弾性率が5MPa未満の層があると反発性が低下しやすくなり、200MPaを超える層があると打球感が低下しやすくなる。

【0028】本発明のゴルフボールでは、コア(4)が直径37~41mm、好ましくは38~40mm、より好ましくは38.4~39.5mmを有する。コア(4)の直径が37mmより小さいと反発性が低下し、41mmより大きいと外側に配されるカバーが薄くなってカバー強度が不足する。

【0029】次いで、上記コア(4)上には1層以上のカバー(3)を被覆する。本発明のカバー(3)は、単層構造である場合、熱可塑性樹脂、特に通常ゴルフボールのカバーに用いられるアイオノマー樹脂を基材樹脂として含有する。上記アイオノマー樹脂としては、 α -オレフィンと炭素数3~8個の α 、 β -不飽和カルボン酸の共重合体中のカルボン酸の一部を金属イオンで中和したアイオノマー樹脂、またはその混合物が用いられる。上記アイオ

ノマー樹脂中の α -オレフィンとしては、エチレン、プロピレンが好ましく、 α 、 β -不飽和カルボン酸としては、アクリル酸、メタクリル酸等が好ましい。更に、中和する金属イオンとしては、アルカリ金属イオン、例えばNaイオン、Kイオン、Liイオン等；2価金属イオン、例えばZnイオン、Caイオン、Mgイオン等；3価金属イオン、例えばAlイオン、Ndイオン等；およびそれらの混合物が挙げられるが、Naイオン、Znイオン、Liイオン等が反発性、耐久性等からよく用いられる。アイオノマー樹脂の具体例としては、それだけに限定されないが、ハイミラン1555、1557、1605、1706、1707、AM7315、AM7317(三井デュボンポリケミカル(株)製)、サーリン7930、8511、8512(デュボン社製)、アイオテック(IOTEK) 7010、8000(エクソン(Exxon)社製)等を例示することができる。これらのアイオノマーは、上記例示のものをそれぞれ単独または2種以上の混合物として用いてもよい。

【0030】更に、本発明のカバー(3)が2層以上から成る場合、好ましい材料の例としては、熱可塑性樹脂および熱可塑性エラストマーから成る群から選択される1種を用いてもよく、または2種以上を組合せて用いてもよい。熱可塑性樹脂の例としては上記と同様のアイオノマー樹脂が挙げられ、熱可塑性エラストマーの具体例として、例えば東レ(株)から商品名「ペバックス」で市販されている(例えば、「ペバックス2533」)ポリアミド系熱可塑性エラストマー、東レ・デュボン(株)から商品名「ハイトレル」で市販されている(例えば、「ハイトレル3548」、「ハイトレル4047」)ポリエステル系熱可塑性エラストマー、武田パーディッシュ(株)から商品名「エラストラン」(例えば、「エラストランET880」)、大日本インキ(株)から商品名「パンデックス」(例えば、「パンデックスT-8180」)で市販されているポリウレタン系熱可塑性エラストマー等が挙げられる。

【0031】本発明に用いられるカバーには、上記樹脂以外に必要に応じて、種々の添加剤、例えば二酸化チタン等の顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤等を添加してもよい。

【0032】上記カバー(3)を被覆する方法についても、特に限定されるものではなく、通常のカバーを被覆する方法で行うことができる。カバー用組成物を予め半球殻状のハーフシェルに成形し、それを2枚用いてコアを包み、130~170℃で1~5分間加圧成形するか、または上記カバー用組成物を直接コア上に射出成形してコアを包み込む方法が用いられる。そして、カバー成形時に、必要に応じて、ボール表面にディンプルを形成し、また、カバー成形後、ペイント仕上げ、スタンプ等も必要に応じて施し得る。

【0033】本発明では、カバー(3)の合計厚さ0.84~3.00mm、好ましくは1.0~2.5mmを有する。0.84mmより小さいと反発性や耐久性が低下し、3.00mmより大きいと打

球感が硬くて悪くなる。またカバーの弾性率は、50～400MPa、好ましくは80～300MPaであることが望ましい。50MPa未満となると、反発性が低下したり、コアの保護作用が小さくなってコアが損傷したりしやすく耐久性が低下し、400MPaを超えると、打球感が低下したり、コアとの弾性率の差が大きくなってコアおよびカバー間の剥離が起こりやすくなり耐久性が低下する。

【0034】本発明では、低スピン量、高打出角および高反発性を実現することにより、高弾道で飛行性能に優れたマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【0035】

【実施例】次に、本発明を実施例により更に詳細に説明する。但し、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0036】(実施例1～12、17～18および比較例1～7)

(i) 内層コア用球状加硫成形物の作製

以下の表1～4に示した配合の内層コア用ゴム組成物を混練し、半球状キャビティを有する上下金型内で130～160℃で10～60分間加熱プレスして表6～9に示した直径を有する内層コア用の球状加硫成形物を得た。

【0037】(ii) 中間層コア用半球殻状加硫成形物の作製

以下の表1～4に示した配合の中間層コア用ゴム組成物を混練し、中子部分の外径が(i)で作製した内層コア用球状加硫成形物の直径に等しい図2に示すような金型(5、6)内で、90～165℃で20秒～3分間加熱プレスすることによって、中間層コア用の半球殻状加硫成形物(7)を得た。

【0038】(iii) 2層コアの作製

上記(i)で作製した内層コア用加硫成形物(9)を、(ii)で作製した2つの中間層コア用の半球殻状加硫成形物(7)で挟んで、図3に示すような金型(8)内で、140～165℃で10～40分間加熱プレスすることによって、2層コア(10)を作製した。

【0039】(iv) 外層コア用半球殻状加硫成形物の作製
以下の表1～4に示した配合の外層コア用ゴム組成物を混練し、中子部分の外径が(iii)で作製した2層コアの直径と等しくなるような寸法の図2に示すような金型(5'、6')を用いる以外は(ii)と同様にして、外層コア用の半球殻状加硫成形物(7')を得た。

【0040】(v) コアの作製

上記(iii)で作製した2層コア(10)を、(iv)で作製した2つの外層コア用半球殻状加硫成形物(7')で挟んで、図3に示すような金型(8')内で、140～165℃で10～40分間加熱プレスすることによって、表6～9に示した直径を有する3層構造のコアを作製した。

【0041】(実施例13～16) 以下の表3に示した配合の内層コア用ゴム組成物および外層コア用ゴム組成物を用いて、上記(i)～(iii)のみで作製した2層コアをコアとして用いる以外は、実施例1～12、17～18および比較例1～7と同様にして、表8に示した直径を有する2層構造のコアを作製した。

【0042】いずれも、加硫後の各層コアは表面バフ研磨を行い、隣接する外側の層との密着を向上する手法を用いた。

【0043】

【表1】

コア配合		(重量部)					
		実施例					
		1	2	3	4	5	6
(内層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	22	22	20	36	22
酸化亜鉛	(注3)	23	23	23	24	18	23
ジクミルパーオキシサイド(注4)		1	1	1	1	1	1
(中間層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	8	16	20	8	20	16
酸化亜鉛	(注3)	28	25	24	28	24	25
ジクミルパーオキシサイド(注4)		1	1	1	1	1	1
(外層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	22	22	22	22	22
酸化亜鉛	(注3)	23	23	23	23	23	23
ジクミルパーオキシサイド(注4)		1	1	1	1	1	1

【0044】

【表2】

コア配合		(重量部)					
		実施例					
		7	8	9	10	11	12
(内層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	22	22	20	36	22
酸化亜鉛	(注3)	23	23	23	24	18	23
ジクミルパーオキシサイド(注4)		1	1	1	1	1	1
(中間層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	16	16	16	22	22	16
酸化亜鉛	(注3)	25	25	25	23	23	25
ジクミルパーオキシサイド(注4)		1	1	1	1	1	1
(外層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	22	22	8	22	8
酸化亜鉛	(注3)	23	23	23	28	23	28
ジクミルパーオキシサイド(注4)		1	1	1	1	1	1

【0045】

【表3】

		コア配合 (重量部)					
		実施例					
		13	14	15	16	17	18
(内層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	20	22	36	22	22	22
酸化亜鉛	(注3)	24	23	18	23	23	23
ジクミルパーオキサイド(注4)		1	1	1	1	1	1
(中間層コア)							
BR01	(注1)	—	—	—	—	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	—	—	—	—	16	8
酸化亜鉛	(注3)	—	—	—	—	25	28
ジクミルパーオキサイド(注4)		—	—	—	—	1	1
(外層コア)							
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	8	19	19	21	19	40
酸化亜鉛	(注3)	28	25	25	23.5	25	15
ジクミルパーオキサイド(注4)		1	1	1	1	1	1

【0046】

【表4】

		コア配合 (重量部)						
		比較例						
		1	2	3	4	5	6	7
(内層コア)								
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	22	22	40	22	22	22
酸化亜鉛	(注3)	23	23	23	15	23	23	23
ジクミルパーオキサイド(注4)		1	1	1	1	1	1	1
(中間層コア)								
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	36	8	20	8	8	16
酸化亜鉛	(注3)	23	18	28	24	28	28	25
ジクミルパーオキサイド(注4)		1	1	1	1	1	1	1
(外層コア)								
BR01	(注1)	100	100	100	100	100	100	100
アクリル酸亜鉛	(注2)	22	22	10	22	22	10	22
酸化亜鉛	(注3)	23	23	27	23	23	27	23
ジクミルパーオキサイド(注4)		1	1	1	1	1	1	1

【0047】(注1) J S R (株) 製のハイスポリブタジエンゴム (1,4-シス-ポリブタジエン含量: 97.1%)
 (注2) 浅田化学(株) 製
 (注3) 東邦亜鉛(株) 製
 (注4) 日本油脂(株) から商品名「パークミルD」で市

販、175℃半減期1分

【0048】(vi) カバー用組成物の調製
 以下の表5に示した配合の材料を、二軸混練型押出機によりミキシングして、ペレット状のカバー用組成物を調製した。押出条件は、スクリュー径45mm、スクリュー回

転数200rpm、スクリーL/D=35であり、配合物は押出機のダイの位置で200～260℃に加熱された。

【0049】

【表5】

カバー配合	配合量 (重量部)
ハイミラン 1605 (注5)	50
ハイミラン 1706 (注6)	50
二酸化チタン (注7)	2

【0050】(注5) 三井デュボンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注6) 三井デュボンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂
(注7) 石原産業(株)製から商品名「A100」で市販

【0051】(実施例1～18および比較例1～7) 上記のカバー用組成物を、上記のように得られた3層または2層構造を有するコア(4)上に直接射出成形することによりカバー層(3)を形成し、表面にペイントを塗装して、直径42.7mmおよび重量45.0～45.4gを有するゴルフボールを作製した。得られたゴルフボールを2等分に切断して、コア各層の弾性率(a、bおよびc)を測定し、中間層コアの位置を示すための内層コアの直径、中間層コアおよび外層コアの厚さを測定し、その結果を表6～9に示した。また、それらの値から、内層コア以外のコア外層中の最低弾性率層と内層コアとの弾性率差、および上記最低弾性率層の位置(コアの中心からの距離)を計算して同表に示した。得られたゴルフボールの反発係数、飛行性能(飛距離、打出角およびスピン量)および打球感を測定または評価し、その結果を同表に示した。試験方法は以下の通り行った。

【0052】(試験方法)

①弾性率

弾性率として、粘弾性スペクトロメーターDVE-200(島津製作所製)を用いて、それぞれ以下の条件で測定した複素弾性率ヤング率(E)を用いた。

試料形状：長さ20mm×厚さ0.5mm×幅4mm

変形：単純伸長(長さ方向、引っ張りモード)

チャック間距離：10mm

初期歪：1%(0.2mm)

振幅：0.25%(25μm)

周波数：10Hz

測定温度：室温

【0053】②反発係数

ゴルフボールに200gのアルミニウム製の円筒物を45m/秒の速度で衝突させ、衝突前後の上記円筒物およびゴルフボールの速度を測定し、それぞれの速度および重量から各ゴルフボールの反発係数を算出した。測定は各ゴルフボールについて5回行って、その平均値を各ゴルフボールの反発係数とし、比較例1を100とした時の指数で表した。これらの指数が大きい程、高反発で良好であることを示す。

【0054】③飛行性能

ツルーテンパー社製スイングロボットにメタルヘッド製ウッド1番クラブ(ドライバー)を取付け、各ゴルフボールをヘッドスピード35m/秒で打撃し、打出角(打ち出された時のゴルフボールの発射角度)、スピン量(打ち出し直後のバックスピン量)、飛距離としてトータル(停止点までの距離)を測定した。測定は各ゴルフボールについて5回ずつ行い(試料数n=5)、その平均を算出して、各ゴルフボールの結果とした。

【0055】④打球感

10人のゴルファーによる、メタルヘッド製ウッド1番クラブ(W#1、ドライバー)での実打テストを行い、打撃時の衝撃の強さを下記基準で評価し、最も多い評価結果を、そのゴルフボールの打球感とした。

評価基準

○ … 衝撃が小さくて良い。

△ … 普通

× … 衝撃が大きくて悪い。

【0056】(試験結果)

【表6】

試験項目		実施例					
		1	2	3	4	5	6
コア 弾性率 (MPa)	内層(a)	88	88	88	58	155	88
	中間層(b)	10	40	58	10	58	40
	外層(c)	88	88	88	88	88	88
最低弾性率層(d)		b	b	b	b	b	b
弾性率差(a - d)		78	48	30	48	97	48
内層コア直径(mm)		20.4	20.4	20.4	20.4	33.4	20.4
中間層コア厚さ(mm)		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.3
外層コア厚さ(mm)		7.0	7.0	7.0	7.0	0.5	8.7
d の位置	内側	10.2	10.2	10.2	10.2	16.7	10.2
	外側	12.2	12.2	12.2	12.2	18.7	10.5
コア直径 (mm)		38.4	38.4	38.4	38.4	38.4	38.4
カバー厚さ(mm)		2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
(ボール特性)							
反発係数		105	108	109	104	110	110
飛距離 (ヤード)		107	107	108	107	108	108
打出角 (°)		14.50	14.32	14.22	14.42	14.20	14.15
スピン量 (rpm)		2712	2833	2964	2781	2989	2989
打球感		○	○	○	○	△	○

【0057】

【表7】

試験項目		実施例					
		7	8	9	10	11	12
コア 弾性率 (MPa)	内層(a)	88	88	88	58	155	88
	中間層(b)	40	40	40	88	88	40
	外層(c)	88	88	88	10	88	10
最低弾性率層(d)		b	b	b	c	b + c	c
弾性率差(a - d)		48	48	48	48	67	78
内層コア直径(mm)		20.4	20.4	20.4	27.4	29.4	29.4
中間層コア厚さ(mm)		4.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
外層コア厚さ(mm)		4.5	10.7	1.3	3.5	2.5	2.5
d の位置	内側	10.2	10.2	10.2	15.7	14.7	16.7
	外側	14.7	12.2	12.2	19.2	19.2	19.2
コア直径 (mm)		38.4	38.4	41.0	38.4	38.4	38.4
カバー厚さ(mm)		2.3	2.3	0.9	2.3	2.3	2.3
(ボール特性)							
反発係数		105	105	108	104	115	108
飛距離 (ヤード)		108	105	109	106	109	107
打出角 (°)		14.81	14.09	14.91	14.95	14.79	14.91
スピン量 (rpm)		2658	3026	2681	2683	2805	2706
打球感		○	○	○	○	△	○

【0058】

【表8】

試験項目		実施例					
		13	14	15	16	17	18
コア 弾性率 (MPa)	内層(a)	58	88	155	88	88	88
	中間層(b)	—	—	—	—	40	10
	外層(c)	10	51	55	73	51	280
最低弾性率層(d)		c	c	c	c	b	b
弾性率差(a - d)		48	37	100	15	48	78
内層コア直径(mm)		38.0	32.4	29.4	38.0	20.4	32.0
中間層コア厚さ(mm)		—	—	—	—	2.0	2.0
外層コア厚さ(mm)		0.3	3.0	4.5	0.5	7.0	1.2
d の位置	内側	19.0	16.2	14.7	19.0	10.2	16.0
	外側	19.3	19.2	19.2	19.5	12.2	18.0
コア直径 (mm)		38.4	38.4	38.4	39.0	38.4	38.4
カバー厚さ(mm)		2.2	2.3	2.3	1.9	2.3	2.3
(ボール特性)							
反発係数		103	110	114	103	100	105
飛距離 (ヤード)		105	108	109	104	102	103
打出角 (°)		14.76	14.96	14.81	14.80	14.52	14.11
スピン量 (rpm)		2789	2710	2793	2879	2709	3030
打球感		○	○	△	○	○	△

【0059】

【表9】

試験項目		比較例						
		1	2	3	4	5	6	7
コア 弾性率 (MPa)	内層(a)	88	88	88	280	88	88	88
	中間層(b)	88	140	10	58	10	10	40
	外層(c)	88	88	25	88	88	25	88
最低弾性率層(d)		—	—	b	b	b	b	b
弾性率差(a - d)		—	—	78	222	78	78	48
内層コア直径(mm)		13.0	13.0	24.0	18.0	8.0	24.0	20.4
中間層コア厚さ(mm)		1.5	4.0	3.0	4.0	2.0	3.0	6.0
外層コア厚さ(mm)		4.7	2.2	6.0	6.2	13.2	2.0	3.0
d の位置	内側	—	—	12.0	9.0	4.0	12.0	10.2
	外側	—	—	15.0	13.0	6.0	15.0	16.2
コア直径 (mm)		38.4	38.4	42.0	38.4	38.4	34.0	38.4
カバー厚さ(mm)		2.3	2.3	0.4	2.3	2.3	4.4	2.3
(ボール特性)								
反発係数		100	103	*	105	100	95	95
飛距離 (ヤード)		100	100	*	100	101	98	98
打出角 (°)		13.70	13.63	*	13.49	13.81	13.85	14.80
スピン量 (rpm)		3362	3467	*	3410	3254	3262	2652
打球感		○	○	*	×	○	○	○

* : カバー破損

【0060】以上の結果より、実施例1～4、6～10および12～16の本発明のゴルフボールは、比較例のゴルフボールに比較して、大きな反発係数を有し、飛距離が長く、打出角が高く、スピン量が低く、打撃時の衝撃力が小さくて打球感に優れることがわかった。また、本発明の範囲内であるが、内層コアの弾性率が若干高めである実施例5および11は、打球感が若干劣る。内層コアより低い弾性率を有する層(中間層+外層)の厚さが大きい本発明の範囲内である実施例17は、スピン量は低いものの、低ヘッドスピードでの打撃時に反発性が低下しないという効果が発揮できないため、反発性が若干低くて飛距離も若干低くなっている。本発明の範囲内である実施例18は、外層の弾性率が大きいため、打球感が若干悪く、また弾性率の低い中間層の変形によるスピン量減少効果が発揮されずスピン量が若干大きくなっている。

【0061】これに対して、比較例1のゴルフボールは、コアの3層が全て同一弾性率であり、比較例2のゴルフボールは中間層が高く、内層と外層が同一弾性率であるため、ゴルフボールの中間に配される層の弾性率を低くして、高打出角と低スピン量を達成する本発明の効果が十分に発揮できず、低打出角および高スピン量となり飛距離が短くなっている。比較例3のゴルフボールは、コア直径が大き過ぎてカバー厚さが小さくなり、ボ

ール特性の評価ができないほどカバー強度が不足している。

【0062】比較例4のゴルフボールは、内層コアの弾性率が大きいので、打撃時の衝撃が大きくて打球感が悪く、またスピン量も大きい。比較例5のゴルフボールは、最低弾性率層の位置が内側にあるため、打出角が高く、反発性が低下している。ヘッドスピードに関係なく反発係数が非常に小さい。比較例6のゴルフボールは、コア直径の弾性率が小さいため、反発性が低下している。比較例7のゴルフボールは、最低弾性率層の厚さが大きいので、ゴルフボールの中間に配される層の弾性率を低くすることにより、低ヘッドスピードでの打撃時にもゴルフボールの反発性が低下しないという効果が得られにくくなり、反発性が低下している。

【0063】

【発明の効果】本発明では、最内層に配される内層コア、1層以上のコア外層とから構成されるコアを用い、コア外層中にコア中で最も低い弾性率を有する最低弾性率を配設し、かつ内層コアの弾性率、内層コアと最低弾性率層との弾性率の差、最低弾性率層の厚さと位置、およびコアの直径を特定範囲内に規定することによって、低スピン量、高打出角および高反発性の実現により、高弾道で飛行性能に優れたマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のゴルフボールの1つの態様の概略断面図である。

【図2】 本発明のゴルフボールのコア外層成形用金型の1つの態様の概略断面図である。

【図3】 本発明のゴルフボールのコア成形用金型の1つの態様の概略断面図である。

【符号の説明】

1 … 内層コア

2 … コア外層

3 … カバー

4 … コア

5 … 半球状金型

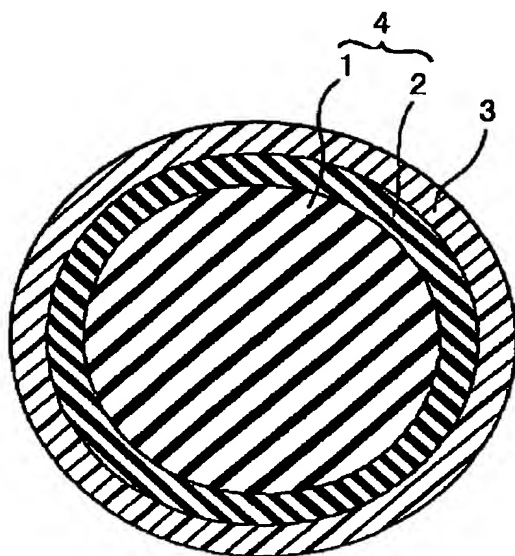
6 … 中子金型

7 … 半加硫半球殻状成形物

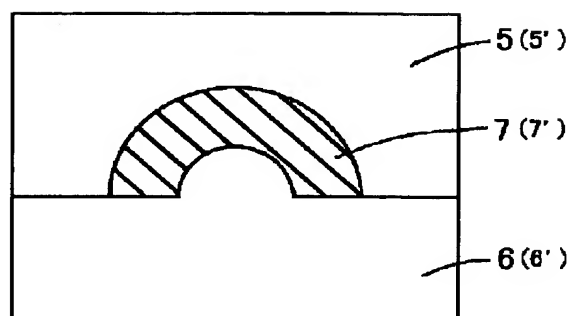
8 … コア成形用金型

9 … 球状加硫成形物

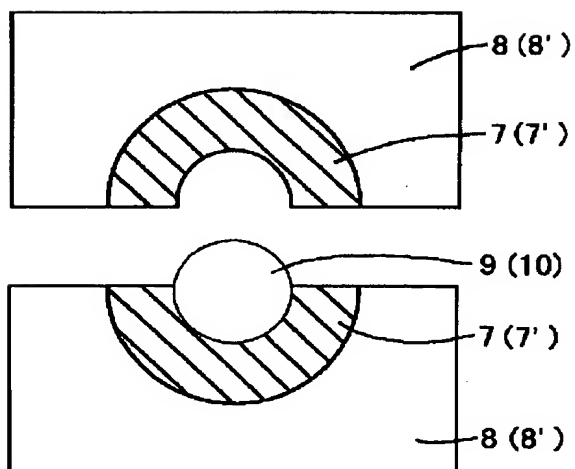
【図1】



【図2】



【図3】



(15) 冊2001-87422 (P2001-874JL

フロントページの続き

(72)発明者 越智 淳

兵庫県明石市大久保町ゆりのき通1-1-

1 I I I-1205